

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:

ФИО: Исаев Игорь Магомедович

Должность: Проректор по безопасности и общим вопросам

Дата подписания: 28.09.2023 12:30:10

Уникальный программный ключ:

d7a26b9e8ca85e98ac3de2ab454b4659d961f749

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное автономное образовательное учреждение  
высшего образования

«Национальный исследовательский технологический университет «МИСиС»

## Рабочая программа дисциплины (модуля)

# Основы дискретной математики

Закреплена за подразделением

Кафедра инженерной кибернетики

Направление подготовки

09.03.03 ПРИКЛАДНАЯ ИНФОРМАТИКА

Профиль

Форма обучения **очная**

Общая трудоемкость **4 ЗЕТ**

Часов по учебному плану 144

Формы контроля в семестрах:  
экзамен 2

в том числе:

аудиторные занятия 51

самостоятельная работа 53

часов на контроль 40

### Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	2 (1.2)		Итого	
	Неделя			
Вид занятий	УП	РП	УП	РП
Лекции	17	17	17	17
Практические	34	34	34	34
Итого ауд.	51	51	51	51
Контактная работа	51	51	51	51
Сам. работа	53	53	53	53
Часы на контроль	40	40	40	40
Итого	144	144	144	144

Программу составил(и):

*кэн, доцент, Кружкова Г.В.*

Рабочая программа

**Основы дискретной математики**

Разработана в соответствии с ОС ВО:

Самостоятельно устанавливаемый образовательный стандарт высшего образования - бакалавриат Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Национальный исследовательский технологический университет «МИСиС» по направлению подготовки 09.03.03 ПРИКЛАДНАЯ ИНФОРМАТИКА (приказ от 02.04.2021 г. № 119 о.в.)

Составлена на основании учебного плана:

09.03.03 ПРИКЛАДНАЯ ИНФОРМАТИКА, 09.03.03-БПИ-22.plx , утвержденного Ученым советом ФГАОУ ВО НИТУ "МИСиС" в составе соответствующей ОПОП ВО 22.09.2022, протокол № 8-22

Утверждена в составе ОПОП ВО:

09.03.03 ПРИКЛАДНАЯ ИНФОРМАТИКА, , утвержденной Ученым советом ФГАОУ ВО НИТУ "МИСиС" 22.09.2022, протокол № 8-22

Рабочая программа одобрена на заседании

**Кафедра инженерной кибернетики**

Протокол от 23.06.2021 г., №11

Руководитель подразделения Ефимов А.Р.

**1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ**

1.1	Целью освоения дисциплины является формирование у бакалавров систематизированных знаний в области дискретной математики, представлений о проблемах и роли оснований математики; развитие логического мышления, логической культуры, логической интуиции. Материал лекций и практических занятий сформирован системно и представляет собой органически единый комплекс теоретико-практических знаний в области современной математики. Дискретная математика – это одна из дисциплин, определяющих уровень профессиональной подготовки современного инженера.
-----	--

**2. МЕСТО В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ**

Блок ОП:		Б1.О
<b>2.1</b>	<b>Требования к предварительной подготовке обучающегося:</b>	
2.1.1	Вычислительные машины, сети и системы	
2.1.2	Программирование и алгоритмизация	
<b>2.2</b>	<b>Дисциплины (модули) и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:</b>	
2.2.1	Комбинаторика и теория графов	
2.2.2	Технологии программирования	
2.2.3	Алгоритмы дискретной математики	
2.2.4	Анализ данных и аналитика в принятии решений	
2.2.5	Веб-дизайн и разработка веб-приложений	
2.2.6	Дизайн взаимодействия и эргономики	
2.2.7	История науки	
2.2.8	Компьютерные технологии и мультимедиа	
2.2.9	Математические методы моделирования физических процессов	
2.2.10	Математическое моделирование	
2.2.11	Методология дизайн-мышления	
2.2.12	Основы управление процессами дизайн-индустрии	
2.2.13	Процессный подход к моделированию в управлении предприятием	
2.2.14	Рисунок и живопись	
2.2.15	Управление IT-инфраструктурой и сервисами предприятия	
2.2.16	3D-моделирование и визуализация для мета-пространств	
2.2.17	Автоматизация моделирования физических процессов	
2.2.18	Проектирование, управление разработкой и внедрением информационных систем	
2.2.19	Разработка приложений с распределённой архитектурой	
2.2.20	Художественная обработка материалов	
2.2.21	Инженерное 3D-моделирование, ч.4	
2.2.22	Информационные системы управления активами	
2.2.23	Компьютерное зрение в мобильных приложениях	
2.2.24	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы	
2.2.25	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы	
2.2.26	Психология творчества	
2.2.27	Сетевые модели в инженерных задачах	

**3. РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫЕ С ФОРМИРУЕМЫМИ КОМПЕТЕНЦИЯМИ**

<b>ОПК-1: Способен применять естественнонаучные и общинженерные знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности</b>
<b>Знать:</b>
ОПК-1-34 Понятия соответствия, образа и прообраза множества, операции над соответствиями, свойства
ОПК-1-35 Понятие отношения, свойства отношений, отношения порядка, эквивалентности, фактор множество
ОПК-1-33 Основные формулы комбинаторики, правила произведения и суммы
ОПК-1-31 Основные понятия алгебры высказываний (формальной логики)

ОПК-1-32 Основные понятия (теоретико-множественной) логики предикатов
<b>Уметь:</b>
ОПК-1-У3 Представлять информацию в удобной для восприятия форме
ОПК-1-У2 Самостоятельно работать с литературой и интернет-ресурсами для поиска информации об отдельных определениях, понятиях и терминах, подбирать объяснения к их применению в практических ситуациях; находить решения теоретических и практических типовых и системных задач
ОПК-1-У1 Применять математический аппарат при решении типовых задач, а также обнаруживать применимость аппарата дискретной математики для решения задач из родственных областей науки и ее приложений
<b>Владеть:</b>
ОПК-1-В3 Использовать при решении поставленных задач логическое, творческое, системное мышление
ОПК-1-В4 Применять на практике навыки самостоятельной работы с литературой для поиска информации об отдельных понятиях, терминах, объяснения их решения в практических ситуациях
ОПК-1-В1 Культурой логического мышления; способностью к обобщению, анализу, восприятию информации, постановке цели и выбору путей ее достижения
ОПК-1-В2 Навыками публичной речи, ведения дискуссии и полемики

#### 4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Формируемые индикаторы компетенций	Литература и эл. ресурсы	Примечание	КМ	Выполняемые работы
	<b>Раздел 1. Основы математического языка, алгебра высказываний, булевы функции</b>							
1.1	Основы математического языка, логические равносильности. /Лек/	2	3	ОПК-1-31 ОПК-1-32 ОПК-1-В1	Л1.2 Л1.7 Л1.8 Л1.9Л2.3Л3.1 Э1			
1.2	Логические равносильности. Булевы функции /Пр/	2	4	ОПК-1-31 ОПК-1-32 ОПК-1-В2	Л1.2 Л1.7 Л1.9Л2.3Л3.1 Э1			
1.3	Преобразования логических выражений. СДНФ и СКНФ /Пр/	2	4	ОПК-1-31 ОПК-1-У1	Л1.2 Л1.7 Л1.9Л2.3Л3.1 Э1			
1.4	Построение СДНФ и СКНФ /Ср/	2	4	ОПК-1-31	Л1.2 Л1.7 Л1.10Л2.3Л3.1 Э1			Р1
1.5	Построение полинома Жегалкина /Ср/	2	2	ОПК-1-31 ОПК-1-32	Л1.7 Л1.9Л2.3 Л2.4Л3.1 Э1			
	<b>Раздел 2. Основные понятия теории множеств, бесконечные множества, кортежи, графики. Кванторы</b>							
2.1	Основные понятия теории множеств /Лек/	2	2	ОПК-1-В1	Л1.3 Л1.5Л2.3Л3.1 Э1			
2.2	Основные понятия теории множеств, операции, тождества. Диаграммы Эйлера- Венна /Пр/	2	4	ОПК-1-У1 ОПК-1-В1 ОПК-1-В3	Л1.3 Л1.5Л2.3Л3.1 Э1			

2.3	Операции над множествами, задачи на диаграммы Эйлера-Венна /Ср/	2	6	ОПК-1-У1 ОПК-1-У2	Л1.3Л2.3Л3.1 Э1			Р3
2.4	Кортежи, прямое произведение множеств, графики /Лек/	2	2	ОПК-1-У1	Л1.3 Л1.10Л2.3 Л2.4 Л2.5Л3.1 Э1			
2.5	Прямое произведение множеств, понятие кортежа, графика, проекции, операции над графиками /Пр/	2	2	ОПК-1-У1	Л1.3 Л1.10Л2.3 Л2.4Л3.1 Э1			
2.6	Кванторы /Лек/	2	1	ОПК-1-В3	Л1.10Л2.5 Л2.6Л3.1 Э1			
2.7	Прямое произведение множеств, проекции. операции над графиками /Ср/	2	6	ОПК-1-У1	Л1.3 Л1.10Л2.3 Л2.7Л3.1 Э1			
2.8	Контрольная работа по разделам 1-2 /Пр/	2	2	ОПК-1-У1 ОПК-1-У3 ОПК-1-В3	Л1.3 Л1.5Л2.3Л3.1 Э1		КМ1	
	<b>Раздел 3. Определение и соответствия. Комбинаторика соответствий. Свойства соответствий. Функциональное соответствие.</b>							
3.1	Соответствия /Лек/	2	2	ОПК-1-34	Л1.4 Л1.5 Л1.11Л2.3 Л2.5Л3.1 Э1			
3.2	Понятие соответствия, операции над соответствиями, свойства /Пр/	2	2	ОПК-1-У1 ОПК-1-В3	Л1.4 Л1.11Л2.3 Л2.5Л3.1 Э1			
3.3	Образ и прообраз множества /Пр/	2	2	ОПК-1-34	Л1.4Л2.3 Л2.5Л3.1 Э1			
3.4	Образ и прообраз множества, свойства соответствий /Ср/	2	8	ОПК-1-В4	Л1.4Л2.3 Л2.5Л3.1 Э1			Р6,Р5
	<b>Раздел 4. Понятие отношения. Операции над отношениями. Основные свойства отношений. Разбиение множества на классы эквивалентности. Отношения порядка. Основные понятия упорядоченного множества.</b>							
4.1	Отношения /Лек/	2	2	ОПК-1-35 ОПК-1-У1 ОПК-1-В3	Л1.6Л2.3 Л2.4 Л2.6Л3.1 Э1			
4.2	Операции над отношениями. Свойства отношений /Пр/	2	4	ОПК-1-У1 ОПК-1-В3	Л1.6Л2.3 Л2.4 Л2.6Л3.1 Э1			

4.3	Отношения порядка и отношения эквивалентности /Лек/	2	2	ОПК-1-У2 ОПК-1-В1	Л1.6Л2.3 Л2.4 Л2.6Л3.1 Э1			
4.4	Отношения порядка, частично и полностью упорядоченные множества, диаграммы Хассе. Отношения эквивалентности, классы эквивалентности, фактор-множество /Пр/	2	4	ОПК-1-35 ОПК-1-У1 ОПК-1-У3	Л1.6Л2.3 Л2.4 Л2.6Л3.1 Э1			
4.5	Изоморфизм упорядоченных множеств. Мультимножество /Лек/	2	1	ОПК-1-В3	Л1.6Л2.3 Л2.4 Л2.6Л3.1 Э1			
4.6	Изоморфизм упорядоченных множеств /Пр/	2	2	ОПК-1-В3	Л1.6Л2.3 Л2.4 Л2.6Л3.1 Э1			
4.7	Свойства отношений, отношения порядка, отношения эквивалентности /Ср/	2	8	ОПК-1-В4	Л1.6Л2.3 Л2.4 Л2.6Л3.1 Э1			Р7
<b>Раздел 5. Комбинаторика</b>								
5.1	Комбинаторные схемы /Лек/	2	2	ОПК-1-33 ОПК-1-У2	Л1.5Л2.1 Л2.2Л3.1 Э1			
5.2	Решение комбинаторных задач /Пр/	2	2	ОПК-1-33 ОПК-1-У1 ОПК-1-В3	Л1.1 Л2.2 Л1.5Л2.1Л3. 1 Э1			
5.3	Подготовка к контрольной работе /Ср/	2	19	ОПК-1-33 ОПК-1-У2 ОПК-1-В4	Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.6 Л1.7 Л1.10Л2.3 Л2.4 Л2.5Л3.1 Э1			
5.4	контрольная работа по разделам 3-5 /Пр/	2	2	ОПК-1-33 ОПК-1-У3	Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.6 Л1.10Л2.3 Л2.4 Л2.5Л3.1 Э1		КМ2	

### 5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ МАТЕРИАЛОВ

#### 5.1. Контрольные мероприятия (контрольная работа, тест, коллоквиум, экзамен и т.п), вопросы для самостоятельной подготовки

Код КМ	Контрольное мероприятие	Проверяемые индикаторы компетенций	Вопросы для подготовки
КМ1	Контрольная работа по разделам 1-2	ОПК-1-31;ОПК-1-32;ОПК-1-У1;ОПК-1-У2;ОПК-1-У3;ОПК-1-В1;ОПК-1-В3	1. Преобразование логических выражений 2. Построение СДНФ, СКНФ 3. Построение таблицы истинности 4. Способы задания множества 5. Решение задач с использованием диаграмм Эйлера-Венна 6. Операции над множествами 7. Понятия булеана, покрытия, разбиения множества
КМ2	Контрольная работа по разделам 3-5	ОПК-1-34;ОПК-1-35;ОПК-1-33;ОПК-1-У1;ОПК-1-В4;ОПК-1-В3;ОПК-1-В1	1. Свойства отношений 2. Способы задания отношения 3. Свойства соответствий 4. Образ и прообраз множества 5. Решение комбинаторных задач

<b>5.2. Перечень работ, выполняемых по дисциплине (Курсовая работа, Курсовой проект, РГР, Реферат, ЛР, ПР и т.п.)</b>			
Код работы	Название работы	Проверяемые индикаторы компетенций	Содержание работы
P1	СР 1. СДНФ, СКНФ	ОПК-1-31;ОПК-1-32	Разложение функции по переменным. Построение совершенных дизъюнктивных и конъюнктивных нормальных форм
P2	СР 2. Полином Жегалкина	ОПК-1-32	Построение полинома Жегалкина
P3	СР 3. Графическое задание по теме Множества	ОПК-1-У1;ОПК-1-В1	Графическое представление множеств и операций над ними
P4	СР 4. Прямое произведение множеств, кортежи, графики	ОПК-1-У1;ОПК-1-У2;ОПК-1-У3	Получение прямого произведения множеств, проекции множества на оси, выполнение операций над графиками
P5	СР 5. Соответствия. Образ и прообраз множества	ОПК-1-34;ОПК-1-В4	Нахождение образа и прообраза множества
P6	СР 6. Композиция и свойства отображения	ОПК-1-В1;ОПК-1-В2;ОПК-1-В3;ОПК-1-У1	Построение композиции отображений. Проверка свойств функциональности, инъективности, всюду определенности, сюръективности
P7	СР 7. Отношения порядка	ОПК-1-35	Проверка свойств отношения. Построение диаграммы Хассе. Разбиение множества на классы эквивалентности. Нахождение фактор-множества

### 5.3. Оценочные материалы, используемые для экзамена (описание билетов, тестов и т.п.)

Типовой билет для экзамена включает два вопроса по теории и одну задачу:

1. Понятие булевой функции. Основные булевы функции.
2. Свойства бинарных отношений.
3. Найти прообраз множества при заданном соответствии.

### 5.4. Методика оценки освоения дисциплины (модуля, практики. НИР)

Для получения зачета обучающийся должен выполнить все работы, предусмотренные в семестре.

Оценка за зачет формируется как среднеарифметическое оценок, полученных за контрольные и самостоятельные работы.

## 6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

### 6.1. Рекомендуемая литература

#### 6.1.1. Основная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Библиотека	Издательство, год
Л1.1	Холл М., Гельфонд А. О., Тараканов В. Е.	Комбинаторика	Электронная библиотека	Москва: Мир, 1970
Л1.2	Прокопчук Ю. Ю., Широков А. И., Козловский А. В., Дьячко А. Г.	Дискретная математика. Элементы логико-математического языка. Ч. 1: учеб. пособие для студ. спец. 220200 и 351400	Электронная библиотека	М.: Учеба, 2004
Л1.3	Прокопчук Ю. Ю., Широков А. И., Дубравина Т. В., Грузман В. А., Дьячко А. Г.	Дискретная математика. Основные теоретико-множественные конструкции. Ч. 1.: учеб. пособие для студ. спец. 220200 и 351400	Электронная библиотека	М.: Учеба, 2003
Л1.4	Прокопчук Ю. Ю., Широков А. И., Дьячко А. Г., Калашников Е. А.	Дискретная математика. Основные теоретико-множественные конструкции. Ч. III: учеб. пособие	Электронная библиотека	М.: Учеба, 2005
Л1.5	Грузман В. А., Прокопчук Ю. Ю., Широков А. И., Дьячко А. Г.	Дискретная математика. Основные теоретико-множественные конструкции. Ч. IV: учеб. пособие	Электронная библиотека	М.: Учеба, 2006

	Авторы, составители	Заглавие	Библиотека	Издательство, год
Л1.6	Козловский А. В., Прокопчук Ю. Ю., Широков А. И., Крапухина Н. В.	Дискретная математика. Основные теоретико- множественные конструкции. Ч. VII: учеб. пособие для студ. вузов, обуч. по напр. подг. 230400 'Прикладная математика' спец. 230401 'Прикладная математика'	Электронная библиотека	М.: Изд-во МИСиС, 2010
Л1.7	Прокопчук Ю. Ю., Широков А. И., Дьячко А. Г., Рябов Л. П.	Дискретная математика. Элементы логико- математического языка. Ч.2: учеб. пособие для студ. спец. 220200 и 351400	Электронная библиотека	М.: Учеба, 2002
Л1.8	Прокопчук Ю. Ю., Широков А. И., Калашников Е. А.	Дискретная математика и формальные системы: Вводная лекция для студ. спец. 002202 и 000719	Библиотека МИСиС	М.: Учеба, 2001
Л1.9	Прокопчук Ю. Ю., Широков А. И., Козловский А. В., Дьячко А. Г.	Дискретная математика. Элементы логико- математического языка. Ч.1: учеб. пособие для студ. спец. 220200 и 351400	Библиотека МИСиС	М.: Учеба, 2002
Л1.10	Прокопчук Ю. Ю., Широков А. И., Светозарова Г. И., Дьячко А. Г.	Дискретная математика. Основные теоретико- множественные конструкции. Ч. 2: Учеб. пособие	Библиотека МИСиС	М.: Учеба, 2004
Л1.11	Прокопчук Ю. Ю., Широков А. И., Грузман В. А., Крапухина Н. В.	Дискретная математика. Основные теоретико- множественные конструкции. Ч. VI: учеб. пособие	Библиотека МИСиС	М.: Изд-во МИСиС, 2013

#### 6.1.2. Дополнительная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Библиотека	Издательство, год
Л2.1	Гельфанд С. И., Гервер М. Л., Кириллов А. А., Константинов Н. Н., Кушниренко А. Г., Рывкин А. З., Шабат Б. В.	Задачи по элементарной математике. Последовательность. Комбинаторика. Пределы	Электронная библиотека	Москва: Наука, 1965
Л2.2	Виленкин Н. Я., Дорофеева Г. В.	Комбинаторика: научно- популярное издание	Электронная библиотека	Москва: Наука, 1969
Л2.3	Спирина М. С., Спирин П. А.	Дискретная математика: учебник	Библиотека МИСиС	М.: Академия, 2014
Л2.4	Горбатов В. А., Горбатов А. В., Горбатова М. В.	Дискретная математика: учебник для студ. вузов	Библиотека МИСиС	М.: Изд-во АСТ, 2003
Л2.5	Соболева Т. С., Чечкин А. В., Чечкин А. В.	Дискретная математика: учебник для студ. вузов	Библиотека МИСиС	М.: Академия, 2006
Л2.6	Поздняков С. Н., Рыбин С. В.	Дискретная математика: учебник для студ. вузов	Библиотека МИСиС	М.: Академия, 2008
Л2.7	Горбатов В. А., Горбатов А. В., Горбатова М. В.	Дискретная математика: учебник для студ. вузов	Библиотека МИСиС	М.: Изд-во АСТ, 2006



<b>6.1.3. Методические разработки</b>				
	Авторы, составители	Заглавие	Библиотека	Издательство, год
ЛЗ.1	Гендлер М. Б., Прокопчук Ю. Ю., Емельянов С. В.	Конечная математика: Пособие для практ. занятий	Библиотека МИСиС	М.: Учеба, 1988
<b>6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»</b>				
Э1	Основы дискретной математики		<a href="https://lms.misis.ru/courses/10969">https://lms.misis.ru/courses/10969</a>	
<b>6.3 Перечень программного обеспечения</b>				
П.1	Microsoft Office			
П.2	LMS Canvas			
П.3	MS Teams			
<b>6.4. Перечень информационных справочных систем и профессиональных баз данных</b>				
И.1	Электронная библиотека МИСиС			
И.2	<a href="http://lib.misis.ru/elbib.html">http://lib.misis.ru/elbib.html</a>			
И.3	ЭБС Университетская библиотека онлайн			
И.4	<a href="http://biblioclub.ru/index.php?page=book_blocks&amp;view=main_ub">http://biblioclub.ru/index.php?page=book_blocks&amp;view=main_ub</a>			
<b>7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ</b>				
Ауд.		Назначение	Оснащение	
Любой корпус Учебная аудитория		Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа и/или для проведения практических занятий:	доска, комплект учебной мебели на 30 посадочных мест	
Читальный зал электронных ресурсов			комплект учебной мебели на 55 мест для обучающихся, 50 ПК с доступом к ИТС «Интернет», ЭИОС университета через личный кабинет на платформе LMS Canvas, лицензионные программы MS Office, MS Teams, ESET Antivirus.	
Любой корпус Мультимедийная		Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа и/или для проведения практических занятий:	комплект учебной мебели до 36 мест для обучающихся, мультимедийное оборудование, магнитно-маркерная доска, рабочее место преподавателя, ПКс доступом к ИТС «Интернет», ЭИОС университета через личный кабинет на платформе LMS Canvas, лицензионные программы MS Office, MS Teams, ESET Antivirus	
<b>8. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ</b>				
Рекомендуется изучать тему практического занятия до его проведения, используя литературу, указанную в разделе Содержание.				